

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)	
International application No. PCT/JP99/00572	Applicant's or agent's file reference 98-170
International filing date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)	Priority date (day/month/year) 10 February 1998 (10.02.98)
Applicant CHIBA, Norio et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 August 1999 (09.08.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer R. Forax
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)

[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 98-170	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/00572	国際出願日 (日.月.年) 10.02.99	優先日 (日.月.年) 10.02.98
出願人(氏名又は名称) セイコーインスツルメンツ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

This Page Blank (uspto)

第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

近視野顕微鏡における技術を利用して記録媒体上に情報を記録する情報記録装置において、信頼性の高い高密度な記録を行う情報記録装置である。近視野顕微鏡において利用される、先端に微小開口

(2) を有する光プローブ (1) を記録プローブとして使用し、その記録プローブの先端をレーザ光の照射によって、その先端から放射される微小な領域の熱エネルギーを記録媒体 (3) 上に与える。これによって、加熱により物性の変化する記録媒体 (3) 上に微小な情報の記録が行える。

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁶ G11B 7/00, G11B 9/00, G11B 11/00, G11B 11/12,
G11B7/135, G01N 37/00,

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁶ G11B 3/00-3/42, G11B 7/00-7/28,
G11B 9/00-13/06, G01N 37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年
日本国登録実用新案公報 1994-1999年
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 04. 99

国際調査報告の発送日

18.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 和俊



5Q

9742

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

This Page Blank (uspto)

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 6-267071, A (入江 正浩) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 8-306062, A (株式会社日立製作所) 22. 11月. 1996 (22. 11. 96) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 6-36364, A (松下電器産業株式会社) 10. 2月. 1994 (10. 02. 94) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 8-160654, A (財団法人神奈川科学技術アカデミ ー) 21. 6月. 1996 (21. 06. 96) 段落 [0004] 乃至 [0005] (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y	US, 5, 537, 372, A (IBM) 16. Jul. 1996 (16. 07. 96) Fig. 7 (ファミリーなし)	1-6, 9, 10
Y	J P, 8-315434, A (キヤノン株式会社) 29. 11月. 1996 (29. 11. 96) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10
Y	J P, 63-21182, A (オリンパス光学工業株式会社) 28. 1月. 1988 (28. 01. 88) (ファミリーなし)	6, 10
Y	J P, 2-73526, A (日本電気株式会社) 13. 3月. 1990 (13. 03. 90) (ファミリーなし)	6, 10
X	J P, 7-21564, A (三洋電機株式会社) 24. 1月. 1995 (24. 01. 95) (ファミリーなし)	7, 8, 10, 11

This Page Blank (uspto)

37
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98-170	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/00572	International filing date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)	Priority date (day/month/year) 10 February 1998 (10.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G11B 7/004, 9/00, 11/00, 11/12, 7/135, G01N 37/00		
Applicant SEIKO INSTRUMENTS INC.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 August 1999 (09.08.99)	Date of completion of this report 12 April 2000 (12.04.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00572

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-20 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-5,8 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 6,7,9-16 _____, filed with the letter of _____ 28 December 1999 (28.12.1999)
- ☒ the drawings:
pages _____ 1-33 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

This Page Blank (uspto)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1 to 6, 13 and 14

Document 1 (JP, 6-267071, A (Masahiro Irie), September 22, 1994 (22.09.94)) discloses the feature of producing a near-field light at the tip of a pointed probe (10) for recording and playback.

Document 2 (JP, 8-306062, A (Hitachi, Ltd.), November 22, 1996 (22.11.96)) discloses the feature of producing evanescent light (4) at the tip of an optical head for recording and playback.

Document 3 (JP, 6-36364, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), February 10, 1994 (10.02.94)) discloses the feature of installing a probe (2) at the tip section of a cantilever (1) and introducing a laser beam at the tip section (6) of the probe for recording and playback.

Document 4 (JP, 8-160654, A (The Kanagawa Academy of Science), June 21, 1996 (21.06.96)) discloses the feature of producing evanescent light at the pointed section (21) of the tip of an optical fibre probe (20) for recording.

Document 5 (US, 5537372, A (International Business Machines Corp.), July 16, 1996 (16.07.96)) discloses the feature of heating a cantilever arm (50) by means of a laser beam from laser light source (54) in order to record.

This Page Blank (uspto)

Document 6 (JP, 8-315434, A (Canon Inc.), November 29, 1996 (29.11.96)) discloses the feature of providing an electric heater (4) for heating the tip of a probe (3) and of recording by means of heating the probe section.

Document 7: JP, 63-21182, A (Olympus Optical Co., Ltd.), January 28, 1988 (28.01.88)

Document 8: JP, 2-73526, A (NEC Corp.), March 13, 1990 (13.03.90)

Documents 7 and 8 disclose recording devices for recording on an optical recording medium provided with a heating means for heating the region for recording of the optical recording medium by means of a laser beam and this technique is common practice for a person skilled in the art.

It would be obvious to a person skilled in the art to combine the recording/playback methods disclosed in Documents 5 or 6 with the recording/playback methods or devices disclosed in Documents 1 to 4 and to apply the known supplementary heating means disclosed in Documents 7 or 8. Therefore, the inventions disclosed in Claims 1 to 6, 13 and 14 do not involve an inventive step.

Claims 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 and 16

Documents 1 to 4

The above-mentioned documents disclose the feature of installing a metallic film on a surface other than the light guiding section of a probe. However, although this structure is already known to a person skilled in the art, the feature of installing a supplementary projecting light source that produces a near-field light on the surface of a recording medium is not disclosed.

Documents 7 and 8

This Page Blank (uspro)

The above-mentioned documents disclose recording devices for recording on an optical recording medium provided with a heating means for heating the region for recording of the optical recording medium by means of a laser beam and this technique is common practice for a person skilled in the art.

Document 9 (JP, 7-21564, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), January 24, 1995 (24.01.95)) discloses a method used in recording and playback, wherein a first light (601) projected from the tip of a sharp probe (1) and a second light (602) of different wavelength to the first light are projected on the top or under surface of a recording medium, an evanescent field is formed on the surface of the recording medium by both the first light and second light and recording and play-back carried out. Moreover, it is clear that minute apertures are provided in the tip of the probe concerned.

Although Document 9 does not specifically disclose the fact that the recording medium has a thin film whose solid-state properties change with heat, it is clear that, when changes occur in the solid-state properties of the recording layer of a medium in "photochromic reaction", that is the principle of recording/playback in the above-mentioned document, these changes are due to thermal effects and this is equivalent to the matter being disclosed in Document 9. Since it would be obvious to apply the known means disclosed in Documents 1 to 4 and 7 and 8 to this feature, the inventions disclosed in Claims 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 and 16 do not involve an inventive step.

This Page Blank (uspto)

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

REC'D 01 MAY 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 98 - 170	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/00572	国際出願日 (日.月.年) 10.02.99	優先日 (日.月.年) 10.02.98
国際特許分類 (IPC) G11B 7/004, G11B7/135, G11B 9/00, G11B 11/00, G11B 11/12, Int.Cl.7 G01N 37/00		
出願人 (氏名又は名称) セイコーインスツルメンツ株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 2 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 09.08.99	国際予備審査報告を作成した日 12.04.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石丸 昌平	5Q 9742
電話番号 03-3581-1101 内線 3590		

This Page Blank (uspto)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1 - 20 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 1 - 5, 8 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 6, 7, 9 - 16 項、 28.12.99 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1 - 13 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

This Page Blank (uspto)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1 - 16	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-16	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1 - 16	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 : 1-6, 13, 14

文献1 : JP, 6-267071, A (入江 正浩) 22.9月.1994 (22.09.94)

には、先鋭のプロープ(10)の先端に近視野光を生成し、記録再生を行うことが記載されている。

文献2 : JP, 8-306062, A (株式会社日立製作所) 22.11月.1996 (22.11.96)

には、光ヘッドの先端にエバネセント光(4)を生成し、記録再生を行うことが記載されている。

文献3 : JP, 6-36364, A (松下電器産業株式会社) 10.2月.1994 (10.02.94)

には、カンチレバー(1)の先端部に探針(2)が設けられ、探針の先端部(6)にレーザ光を導入し、記録再生を行うことが記載されている。

文献4 : JP, 8-160654, A (財団法人神奈川科学技術アカデミー) 21.6月.1996 (21.06.96)

には、光ファイバプロープ(20)の先端の先鋭部(21)にエバネッセント光を生成し、記録を行うことが記載されている。

文献5 : US, 5,537,372, A (International Business Machines Corp.) 16.7月.1996 (16.07.96)

には、カンチレバーアーム50をレーザ光源54からのレーザビームにより加熱し記録を行うことが記載されている。

文献6 : JP, 8-315434, A (キヤノン株式会社) 29.11月.1996 (29.11.96)

には、プロープ(3)の先端を加熱する電気ヒーター(4)を備え、探針部の加熱により記録を行うことが記載されている。

文献7 : JP, 63-21182, A (オリンパス光学工業株式会社) 28.1月.1988 (28.01.88)

文献8 : JP, 2-73526, A (日本電気株式会社) 13.3月.1990 (13.03.90)

文献7, 8には、光記録媒体への記録装置において、光記録媒体のレーザ光により記録する領域を加熱するための加熱手段を備えたものが記載されており、上記の技術は当業者における周知の技術手段と認められる。

This Page Blank (uspto)

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V.2 欄の続き

文献 1～4 記載の記録再生方法又は装置に、文献 5 又は 6 記載の記録再生方法を組み合わせること、さらに文献 7,8 記載の周知の補助加熱手段を採用することは、当業者であれば自明のことであり、請求の範囲 1-6, 13, 14 に記載された発明は、進歩性を有しない。

請求の範囲 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16

文献 1～4

上記文献にはプローブの導光部以外の表面に金属膜を設けることが記載されており、かかる構成は当業者に周知のものと認められるが、記録媒体の表面に近視野光を生成する補助的な照射光源を設けることは記載されていない。

文献 7, 8

上記文献には、光記録媒体への記録装置において、光記録媒体のレーザー光により記録する領域を加熱するための加熱手段を備えたものが記載されており、上記の技術は当業者における周知の技術手段と認められる。

文献 9 : JP, 7-21564, A (三洋電機株式会社) 24.1 月.1995 (24.01.95)

には、記録再生に用いられ、先鋭のプローブ (1) の先端から放射される第 1 の光 (601) と異なる波長の第 2 の光 (602) を記録媒体の表面又は裏面に照射し、第 1 の光、第 2 の光の双方により記録媒体表面にエバネッセント場を形成し、記録再生を行うことが記載されており、かかるプローブの先端に微小開口が設けられていることは自明である。

文献 9 には記録媒体が加熱によって物性が変化する薄膜を有する旨の明確な記載は認められないが、上記文献の記録再生原理である「フォトリソミック反応」において媒体の記録層の物性が変化する際に、熱的作用を伴うことは明らかであり、上記の点は文献 9 に記載されているに等しい事項と認められ、これに文献 1～4 及び文献 7, 8 にそれぞれ記載の周知の手段を採用することも自明であるから、請求の範囲 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16 に記載された発明は、進歩性を有しない。

This Page Blank (uspto)

日本国特許庁 28.12.99

請 求 の 範 囲

1. 近視野光を生成または散乱させるプローブと、
前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、
- 5 前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、
前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させる熱放射手段と、を備え、
前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成しているこ
とを特徴とする情報記録装置。
2. 前記熱放射手段は電熱素子であることを特徴とする請求項1記載の情報記
10 録装置。
3. 前記熱放射手段はレーザ光源であることを特徴とする請求項1記載の情報
記録装置。
4. 前記プローブは、先端部に微小開口が設けられており、該微小開口に向け
て前記レーザ光源からのレーザ光を導入できるように形成されたことを特徴とす
15 る請求項3記載の情報記録装置。
5. 前記微小開口は、前記プローブの先端部を除く表面に金属膜が形成されて
いることを特徴とする請求項4記載の情報記録装置。
6. (補正後)前記記録媒体を加熱させる補助熱放射手段を更に含めたことを特
徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載の情報記録装置。
- 20 7. (補正後)先鋭化された先端を有するプローブと、
前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、
前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、
前記記録媒体の表面あるいは裏面を照射して該記録媒体表面に近視野光を
生成させる照射光源と、を備え、
25 前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成している
ことを特徴とする情報記録装置。

This Page Blank (uspto)

8. 前記照射光源は、前記記録媒体の表面を照射して該記録媒体表面に近視野光を生成させることを特徴とする請求項7記載の情報記録装置。
9. (補正後)前記プローブは、先端部に微小開口が設けられていることを特徴とする請求項7記載の情報記録装置。
- 5 10. (補正後)前記微小開口は、レーザ光源からのレーザ光を導入できるように形成されたことを特徴とする請求項9記載の情報記録装置。
11. (補正後)前記微小開口は、前記プローブの先端部を除く表面に金属膜が形成されていることを特徴とする請求項9記載の情報記録装置。
12. (補正後)前記記録媒体を加熱させる補助熱放射手段を更に含めたことを
10 特徴とする請求項7から11のいずれか1つに記載の情報記録装置。
13. (追加)近視野光を生成または散乱させるプローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接工程と、前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させて前記記録媒体を局所的に加熱し、前記記録媒体上に情報を記録する加熱記録工程と、を含むことを特徴とする情報記録方法。
- 15 14. (追加)更に、前記記録媒体を補助的に加熱させる補助加熱工程を含むことを特徴とする請求項13記載の情報記録方法。
15. (追加)記録媒体の表面あるいは裏面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させる照射工程と、
- 20 先鋭化されたプローブの先端を記録媒体上に近接させ、前記プローブの先端が前記近視野光の領域に挿入されることにより生じる局所的な増強エネルギーによって前記記録媒体上に情報を記録するプローブ近接工程と、
- 前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、を含むことを特徴とする情報記録方法。
- 25 16. (追加)前記照射工程は、前記記録媒体の裏面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させることを特徴とする請求項15記載の情報記録方法。

This Page Blank (uspto)

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) 98-170

Box No. I TITLE OF INVENTION
INFORMATION RECORDING APPARATUS

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

☐ This person is also inventor.

Telephone No.
043-211-1150

Facsimile No.
043-211-8020

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

CHIBA Norio
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent ☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

HAYASHI Keinosuke
1493, Sendabori, Matsudo-shi
Chiba 270-2252 JAPAN

Telephone No.
043-211-1150

Facsimile No.
043-211-8020

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

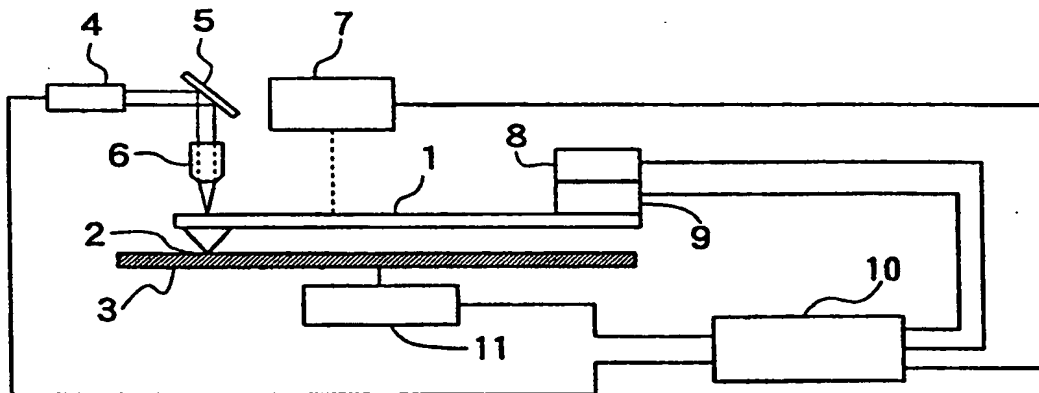
This Page Blank (uspto)



<p>(51) 国際特許分類6 G11B 7/00, 9/00, 11/00, 11/12, 7/135, G01N 37/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/41741</p> <p>(43) 国際公開日 1999年8月19日(19.08.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00572</p> <p>(22) 国際出願日 1999年2月10日(10.02.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/28914 1998年2月10日(10.02.98) JP 特願平10/72787 1998年3月20日(20.03.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 千葉徳男(CHIBA, Norio)[JP/JP] 光岡靖幸(MITSUOKA, Yasuyuki)[JP/JP] 笠間宣行(KASAMA, Nobuyuki)[JP/JP] 新輪 隆(NIWA, Takashi)[JP/JP] 中島邦雄(NAKAJIMA, Kunio)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 弁理士 林敬之助(HAYASHI, Keinosuke) 〒270-2252 千葉県松戸市千駄堀1493 Chiba, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: INFORMATION RECORDING APPARATUS

(54)発明の名称 情報記録装置



(57) Abstract

An information recording apparatus using near-field scanning optical microscope technology to achieve reliable high-density recording. A near-field scanning optical microscope uses an optical probe (1) having a minute hole (2) in its end. Such a probe is used as a recording probe and irradiated at the end with laser to generate thermal energy in a minute region. The thermal energy is applied to a recording medium (3) that, when heated, changes its physical properties so that information can be recorded in minute areas.

(57)要約

近視野顕微鏡における技術を利用して記録媒体上に情報を記録する情報記録装置において、信頼性の高い高密度な記録を行う情報記録装置である。近視野顕微鏡において利用される、先端に微小開口

(2)を有する光プローブ(1)を記録プローブとして使用し、その記録プローブの先端をレーザ光の照射によって、その先端から放射される微小な領域の熱エネルギーを記録媒体(3)上に与える。これによって、加熱により物性の変化する記録媒体(3)上に微小な情報の記録が行える。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UZ	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボワール	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア						

明 細 書

情報記録装置

5 技術分野

本発明は、記録媒体に情報を高密度に記録する情報記録装置に関し、特に近視野光を利用した光による再生に適した高密度な情報の記録を行える情報記録装置に関する。

10 背景技術

現状の情報記録デバイスにおいては、光磁気記録方式及び相変化記録方式に代表される光記録によって高密度な情報の記録を実現している。例えば光磁気記録方式においては、表面に磁化膜が形成された記録媒体上にレーザ光を照射し、照射されたレーザ光のスポット部の温度上昇による保磁力の低下と外部磁界印加との相乗作用によって、磁化の向きを制御し、2値の記録を可能としている。

光磁気記録方式において記録された情報の再生は、記録媒体上に記録時よりも弱い強度のレーザ光を照射して、その反射光または透過光の偏光状態によって磁化の向きを特定することにより行える。

20 また、相変化記録方式においては、表面に相変化膜が形成された記録媒体上にレーザ光を照射し、その照射されたレーザ光のスポット部において生じる温度をレーザ光の強度を変化させることによって、相変化膜の結晶化とアモルファス化とを制御し、2値の記録を可能としている。

25 相変化記録方式において記録された情報の再生は、記録媒体上に記録時よりも弱い強度のレーザ光を照射して、その反射強度によって結晶相とアモルファス相とを区別することにより行える。

以上に説明した光磁気記録方式及び相変化記録方式においては、どちらもレーザー光の微小なスポットにより高密度な情報の記録・再生を実現しているため、記録媒体の情報記録密度はレーザー光を集光させて得られるスポットの径に制限される。よって、光磁気記録方式及び相変化記録方式を採用した従来の光情報
5 記録装置においては、レーザー光を集光して得られるスポットを伝搬光として利用しているために、そのスポット径をレーザー光の回折限界、すなわちレーザー光の波長の $1/2$ 以下とすることはできなかった。

そこで、照射されるレーザー光の波長以下、例えばその波長の $1/10$ 程度の径を有する微小開口に向けて伝搬光となるレーザー光を照射し、その微小開口にて
10 生じる近視野光(エバネッセント場及びファーフィールドを共に含む)を利用した光メモリの情報記録方法／装置が提案されている。この情報記録方法において、記録媒体への情報記録を達成する機構は、近視野光を利用して記録媒体の記録情報を再生する情報再生方法／装置における近視野光生成系と基本的に同一である。すなわち、近視野光を利用した光メモリの情報再生方法／装置は、
15 同時に情報記録方法／装置としての利用も可能となる。

元来、近視野光を利用した装置として上記した微小開口を有するプローブを用いた近視野顕微鏡があり、試料の微小領域の光学特性の観察に利用されている。近視野顕微鏡における近視野光利用方式の一つとして、プローブの微小開口と試料表面との距離をプローブの微小開口の径程度まで近接させ、プローブ
20 を介して且つそのプローブの微小開口に向けて伝搬光を導入することにより、その微小開口に近視野光を生成させる方式がある。この場合、生成された近視野光と試料表面との相互作用により生じた散乱光が、試料表面の微細構造を反映した強度や位相を伴って散乱光検出系により検出され、従来の光学顕微鏡において実現し得なかった分解能を有した光学像観察が達成される。上述した近
25 視野光を利用した光メモリ情報記録方法は、この近視野顕微鏡における観察方式を利用したものである。

従って、近視野光を利用することにより、従来の情報記録媒体の記録密度を越えた微小な情報記録単位での記録が可能となると同時に、そのように記録された情報記録媒体の再生をも可能となる。更には、特開平7-98885号及び特開平7-272279号に開示されているように、情報再生において微小開口を有したプローブの形状を選択することによって、再生させる情報単位を選択でき、従来の情報記録媒体にない形態において高密度化を達成する提案がある。

上述したように光磁気記録方式によって記録された情報は、照射した光の反射または透過した光の偏光状態を判断しており、その反射光または透過光を検光子に通過させる必要があり、その際の光の損失は大きなものとなる。近視野光は元来、非常に微弱な強度しか持ち併せておらず、近視野光を利用した光メモリ情報再生方法に光磁気記録方式を採用することは困難であり、同時にその光メモリ情報記録方法としての採用も困難となってしまう。

また、以上に説明した近視野光を利用した光メモリ情報記録・再生方法に相変化記録方式を採用する場合、情報記録を、レーザ光のエネルギーを熱エネルギーに変換させて利用するヒートモードによって行う必要がある。しかしながら、微小開口に生じる近視野光のエネルギーは非常に微弱であり、相変化記録方式による情報記録を実現させることは困難である。十分大きな強度のレーザ光を微小開口に導入させた場合にあっては微小開口自体が発熱してしまい、記録媒体または微小開口を有したプローブの先端部の破損、またはその制御系に悪影響を与える可能性がある。

また、上記微小開口を有したプローブを光メモリのヘッドとして採用する際、近視野光を利用できる距離までの記録媒体上へのプローブの接近は、通例、原子間力顕微鏡(AFM)におけるカンチレバー制御及び検知技術を利用する。しかしながら、近視野顕微鏡におけるAFM技術の利用においては、カンチレバーから試料への熱エネルギーの伝達は考慮されておらず、このため、光磁気記録方式及び相変化記録方式を採用する際に種々の問題が生じる。例えば、近視野

顕微鏡微においては、微小開口を備え且つその微小開口を介して光を伝搬させる光ファイバからなるカンチレバーを使用することが多いが、このカンチレバー型光ファイバーは、AFMで利用されるシリコンマイクロカンチレバーよりも大きな値のバネ定数を有しており、カンチレバーを試料に接触させて斥力を検出するコンタクト制御においてはカンチレバー自体や試料表面を損傷させる可能性が高くなる。

また、試料とカンチレバーとの距離をコンタクト制御の場合と比べて大きくし、カンチレバーを微小振動させて、カンチレバーと試料表面とで働く引力による変調を検出するノンコンタクト制御、及び、カンチレバーを振動させて間欠的にカンチレバーを試料表面に接触させて表面情報を得るダイナミック制御においては、近視野光を介した記録媒体への熱伝達が定常的に行われずに、記録条件となる温度まで達することができない。

発明の開示

本発明に係る情報記録装置においては、近視野光を生成または散乱させるプローブと、前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させる熱放射手段と、を備え、前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成していることを特徴としている。

よって、プローブの先端から記録媒体上への微小な領域における加熱が行え、近視野顕微鏡の技術により近視野光を検出して再生できるような高密度な情報の記録が行える。

また、本発明に係る情報記録装置においては、前記熱放射手段が電熱素子であることを特徴としている。

従って、発熱体となる電熱素子を熱放射手段としてプローブに直接配置するこ

とができ、効率の良い熱伝達が達成され、構成をよりコンパクトにすることができる。

また、本発明に係る情報記録装置においては、前記熱放射手段がレーザ光源であることを特徴としている。

- 5 よって、熱放射手段としてレーザ光源を用いることにより、レーザ光源のレーザスポットを記録プローブ上に自由な照射でき、記録プローブを加熱させる位置を自由に設定できるために、記録プローブの形状を自由に選択できる。

- また、本発明に係る情報記録装置においては、前記プローブが、先端部に微小開口が設けられており、該微小開口に向けて前記レーザ光源からのレーザ
10 光を導入できるように形成されたことを特徴としている。

よって、微小開口を有したプローブを用いることで、熱放射手段として用いられるレーザ光源から発せられるレーザ光を近視野光を生じさせるための光エネルギーとして利用でき、近視野光による高密度な記録が行える。

- また、本発明に係る情報記録装置においては、前記微小開口が前記プローブ
15 の先端部を除く表面に金属膜が形成されていることを特徴としている。

よって、記録プローブ先端部に、光学的に十分閉塞された微小開口が形成されるため、熱放射手段として用いられるレーザ光源から発せられるレーザ光を近視野光を生じさせるための光エネルギーとして、より効率良く利用でき、近視野光による高密度な記録が行える。

- 20 また、本発明に係る情報記録装置においては、近視野光を生成または散乱させるプローブと、前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させる熱放射手段と、前記記録媒体を加熱させる補助熱放射手段と、を含み、前記記録媒体は該表面に加熱
25 によって物性が変化する薄膜を形成していることを特徴としている。

よって、プローブの先端からもたらされる熱エネルギーに加えて、記録媒体上

への微小な領域における加熱を行うための補助熱放射手段を備えているため、より確実な信頼性の高い情報の記録が行える。

また、本発明に係る情報記録装置においては、先鋭化された先端を有するプローブと、前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、
5 前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、前記記録媒体の裏面を照射して該記録媒体表面に近視野光を生成させる照射光源と、を備え、前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成していることを特徴としている。

よって、記録媒体の裏面を照射して記録媒体の表面に生成された近視野光の
10 領域に先鋭化されたプローブの先端を挿入することにより近視野光を散乱させ、その散乱光と近視野光とが重複して生ずる増強エネルギーによって、記録媒体に情報を記録するのに十分な大きさの加熱を達成し、近視野顕微鏡の技術により近視野光を検出して再生できるような高密度な情報の記録が行える。

また、本発明に係る情報記録装置においては、前記照射光源が前記記録媒
15 体の表面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させることを特徴としている。

よって、記録面となる記録媒体の表面を照射して、同じく記録媒体の表面に近視野光を生成させるので、近視野光生成の際に照射光を記録媒体に透過させることなく、すなわち照射光に対して不透明な記録媒体に対しても高密度な情報
20 の記録を可能とする。

本発明に係る情報記録方法においては、近視野光を生成または散乱させるプローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接工程と、前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させて前記記録媒体を局所的に加熱
25 し、前記記録媒体上に情報を記録する加熱記録工程と、を含むことを特徴としている。

よって、プローブの先端から放射される熱エネルギーによって記録媒体上の所望の位置において、微小かつ局所的な加熱が行え、高密度な情報の記録を可能とする。

また、本発明に係る情報記録方法においては、更に、前記記録媒体を補助的に加熱させる補助加熱工程を含むことを特徴としている。

よって、プローブの先端からもたらされる熱エネルギーに加えて、その熱エネルギーが放射される同領域に向けて更なる加熱を行うための補助加熱工程を有しているので、より確実に十分な大きさの加熱が行え、信頼性の高い高密度な情報の記録が行える。

10 更に、本発明に係る情報記録方法においては、記録媒体の表面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させる照射工程と、先鋭化されたプローブの先端を記録媒体上に近接させ、前記プローブの先端が前記近視野光の領域に挿入されることにより生じる局所的な増強エネルギーによって前記記録媒体上に情報を記録するプローブ近接工程と、前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、を含むことを特徴としている。

よって、記録媒体の裏面を照射して記録媒体の表面に近視野光を生成し、生成された近視野光の領域に先鋭化されたプローブの先端を挿入して近視野光を散乱させ、その散乱光と生成された近視野光とが重複してより大きな熱エネルギーを有した増強エネルギーが生じるので、記録媒体に情報を記録するのに
20 十分な大きさの加熱が行え、確実に高密度な情報の記録を可能とする。

更に、本発明に係る情報記録方法においては、前記照射工程が前記記録媒体の裏面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させることを特徴としている。

よって、照射光を記録媒体に透過させることなく、記録面となる記録媒体の表面を照射して同じく記録媒体の表面に近視野光を生成し、その近視野光の領域にプローブの先端を挿入して、より大きな加熱を達成する増強エネルギーを生
25

成しているので、照射光に対して不透明な記録媒体に対しても確実に高密度な情報の記録を可能とする。

図面の簡単な説明

5 図1は、本発明の実施の形態1による情報記録装置のブロック構成図である。

図2は、本発明に係る情報記録装置に採用されるマイクロカンチレバーの実施例を示した図である。

10 図3は、本発明に係る情報記録装置に採用されるマイクロカンチレバーの他の実施例を示した図である。

図4は、本発明に係る情報記録装置に採用されるマイクロカンチレバーの開口部の実施例を示した図である。

図5は、本発明に係る情報記録装置に採用されるマイクロカンチレバーの開口部の他の実施例を示した図である。

15 図6は、本発明に係る情報記録装置に採用されるマイクロカンチレバーの開口部の更に他の実施例を示した図である。

図7は、本発明の実施の形態2による情報記録装置のブロック構成図である。

20 図8は、本発明の実施の形態2による情報記録装置のアシスト光源による補助加熱方法を説明するための図である。

図9は、本発明の実施の形態2による情報記録装置の抵抗加熱器による補助加熱方法を説明するための図である。

図10は、本発明の実施の形態3による情報記録方法を説明するための図である。

25 図11は、本発明の実施の形態3による情報記録装置を説明するための図である。

図12は、本発明の実施の形態3による情報記録方法の変形例を説明するための図である。

図13は、本発明の実施の形態3による情報記録装置の変形例を説明するための図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る情報記録装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[実施の形態1]

10 図1は、実施の形態1に係る情報記録装置のブロック構成図を示している。

図1において、カンチレバー型光プローブ1は、光を十分透過する材料、例えば誘電体からなる開口部を有し、更にその先端に微小開口2が設けられている。加熱光源4からもたらされる光、好ましくはコヒーレントなレーザ光がミラー5及び集光光学系6からなる光学系を介してカンチレバー型光プローブ1の背面から微小開口2に向けて導入される。ここで、カンチレバー型光プローブ1の微小開口2は導入されるレーザ光の波長よりも十分小さな径を有しており、例えば数十ナノメートルのような大きさである。また、微小開口2は、図4に示すように、開口部である誘電体15を金属膜16によって被覆し、誘電体15の先端部のみを平坦な状態で露出させて形成される。露出される誘電体15の先端部は図5に示すように先鋭化された状態であってもよい。

カンチレバー型光プローブ1の微小開口2にレーザ光を導入することによって、微小開口2に近視野光が生じ、カンチレバー型光プローブ1は、従来のAFM技術、すなわちプローブ変位検出機構7及びフィードバック機構9によって、微小開口2に生じた近視野光の領域に記録媒体3の表面が含まれるように近接される。

25

記録媒体3は例えば回転機構11によって回転される円盤状であり、スキャン

機構8と共にカンチレバー型光プローブ1を記録媒体3上の所望の位置に移動させることができる。また、記録媒体3はその表面に、局所的な加熱によって情報の記録を可能とする物性を有した薄膜、例えば相変化記録方式において用いられる相変化膜が形成されている。また、加熱光源4、プローブ変位検出機構5 7、スキャン機構8、フィードバック機構9及び回転機構11は、制御機構10によって制御される。

カンチレバー型光プローブ1は、AFMにおいて使用される従来のマイクロカンチレバーと同様に、シリコンプロセスによって、小さなバネ定数を有した薄い形状に作製できる。このため、前述したような近視野顕微鏡において多用される比較的大きな値のバネ定数を有する光ファイバプローブをコンタクト制御において10 制御した場合に生じる問題を克服できる。よって、カンチレバー型光プローブ1をコンタクト制御によって制御することで微小開口2を記録媒体3に十分に近接させた状態に保持でき、微小開口2に生じる近視野光のエネルギーを記録媒体3に効率良く与えることができる。

15 従って、加熱光源4からのレーザ光をカンチレバー型光プローブ1の微小開口2に集光することにより微小開口2に近視野光を生じさせ、その近視野光によってもたらされる熱エネルギーを記録媒体3の所望の位置に定常的に与えることができるので、記録媒体3上に形成された相変化膜上に微小開口2程度の大きさを単位とした高密度な情報記録を行うことができる。

20 また、レーザ光源よりもたらされるレーザ光をカンチレバー型光プローブの背面からカンチレバー型光プローブの微小開口に向けて直接導入できるようにし、カンチレバー型光プローブの誘電体部分を通過する距離を短くしているため、レーザ光のエネルギーの損失を抑えることができ、相変化膜の相転移温度に到達させるのに十分なエネルギーを有する近視野光を微小開口部に生成できる。

25 なお、上記した説明においては記録プローブとして微小開口を有した光プローブを用いたが、これをAFMにおける従来のマイクロカンチレバーに代え、加熱

光源4からもたらされるレーザ光をこのマイクロカンチレバーに照射してマイクロカンチレバー自体を加熱し、マイクロカンチレバーの先端(Tip)から放射される熱エネルギーを記録媒体3に与えるようにしてもよい。マイクロカンチレバーの先端は一般に、上述した光プローブの有する微小開口の径以上に微小であり、
5 そこから放射される熱エネルギーもまたその先端サイズ程度に局所的となるため、従来の光メモリ記録装置による記録密度を越えた高密度な情報記録を行うことができる。

また、以上に説明した加熱光源からの光をマイクロカンチレバーを加熱させるために利用する方法は、前述したカンチレバー型光プローブを使用した場合に
10 おいて、その光プローブの先端部を図6に示すように金属膜16によって完全に被覆した場合に対しても適用できる。この場合、誘電体15を介して導入される光は近視野光を生成するためでなく金属膜16を加熱するために利用され、先鋭化されたその先端において熱エネルギーの放射が可能となる。

更に、以上に説明したマイクロカンチレバーを加熱する方法において、加熱光源4、ミラー5及び集光光学系6からなる構成に代えて、図2に示すようにマイクロカンチレバー12上に発熱体13を配置してもよい。発熱体13からもたらされる熱によってマイクロカンチレバー12の先端が加熱され、その先端から熱エネルギーを放射でき、上記した加熱光源による加熱と同じ効果が得られる。また、このように、発熱体をマイクロカンチレバー上に配置することによって、加熱光源4、
15 ミラー5及び集光光学系6からなる構成を取り除くことができ、情報記録装置の構成をコンパクトにすることができる。

更に、図2におけるマイクロカンチレバー12と発熱体13との間に、図3に示すように熱伝導体層14を配置してもよい。熱伝導体層14により、発熱体13をマイクロカンチレバー12の先端(Tip)の上方に配置することなく、その先端から離れた位置に置いても熱伝導率を損なわず、且つマイクロカンチレバー12の小さなバネ定数を利用することができる。
25

更にまた、マイクロカンチレバー自体を発熱体として形成し、上記発熱体13または熱伝導体層14を取り除いてもよい。

[実施の形態2]

図7は、実施の形態2に係る情報記録装置のブロック構成図を示している。なお、図1と共通する部分には同一符号を付している。

図7において、記録プローブとして光ファイバプローブ21が採用され、その先端には図示しない微小開口を有しており、加熱光源4からもたらされる光、好ましくはコヒーレントなレーザ光が集光光学系6を介して導入される。ここで、光ファイバプローブ21の微小開口は導入されるレーザ光の波長よりも十分小さな径を有しており、例えば数十ナノメートルのような大きさである。更に、光ファイバプローブ21は、その微小開口が記録媒体3の表面に向いたL字型の形状をしており、従来のAFMカンチレバーのように取り扱うことができるので、AFM技術を利用するのに都合がよい。

光ファイバプローブ21の微小開口にレーザ光を導入することによって、その微小開口部に近視野光が生じる。また、光ファイバプローブ21は、従来のAFM技術、すなわちプローブ変位検出機構7及びフィードバック機構9によって、微小開口部の近視野光の領域に記録媒体3の表面が含まれるように近接される。

記録媒体3は、実施の形態1において説明したように、その表面に局所的な加熱によって情報の記録を可能とする物性を有した薄膜、例えば相変化記録方式において用いられる相変化膜が形成されている。

以上の構成において、光ファイバプローブ21を記録媒体3上に選択的に移動させ、光ファイバプローブ21の微小開口部に生じる近視野光によってもたらされる熱エネルギーを記録媒体3上に形成された相変化膜に局所的に与える。しかしながら、前述したように、光ファイバプローブを通過して生成された近視野光によるエネルギーは、相変化膜の相転移温度に到達させるのに十分な強度を有していない。

そこで、光ファイバプローブ21の微小開口が配置された位置に向かって、記録媒体3の裏面より光、好ましくはコヒーレントなレーザ光を局所的に照射することによって、その微小開口の位置する相変化膜部分への加熱をアシストする。図7においては、アシスト光源22からのレーザ光をミラー23及び集光光学系24からなる光学系を介して記録媒体3の裏面に照射することによって加熱のアシストを行っている。

これにより、微小開口部に生成された近視野光による熱エネルギーのみを与えた場合の相変化膜の相転移温度に到達させるためのエネルギーの不足分を補うことができ、記録媒体3上に形成された相変化膜上に高密度な情報記録が達成される。なお、アシスト光源による加熱の量、すなわちアシスト光源のレーザ光の強度に対して、近視野光による加熱の量、すなわち近視野光を生じさせるレーザ光の強度をできる限り小さくするのが好ましい。これにより、光ファイバプローブ21に導入させるレーザ光の強度を小さくでき、レーザ光の加熱による微小開口部の変形または損傷を防止することができる。更には、記録媒体の裏面側にアシスト光源の光学系を配置しているために、記録媒体の表面側を有効に利用できる。

上記した説明においてはアシスト光源及びその光学系を記録媒体の裏面側に配置し、記録プローブの微小開口部と対向した記録媒体の裏面の位置にアシスト光源からのレーザ光を照射するとしたが、図8に示すようにアシスト光源22及び集光光学系を記録媒体の表面側に配置し、記録媒体の所望の記録位置にアシスト光源からのレーザ光を照射してもよい。この場合、記録媒体の表面側のみにアシスト光源及び集光光学系を配置しているので、装置構成をコンパクトにすることができ、記録媒体の裏面側を有効に利用できる。

なお、上記したミラー23及び集光光学系24から構成される光学系に代えて、光ファイバやライトガイド等を適宜選択できる。

更に、上述した記録媒体への加熱をアシストするアシスト光源22に代えて、図

9に示すように抵抗加熱器25を抵抗加熱器25の熱エネルギーが所望の記録位置に放射されるように配置してもよい。この場合、抵抗加熱器25を赤外線ランプ、熱変換素子等の発熱する手段に置き換えることが可能である。

- 5 なお、上述した実施の形態1及び2において記録媒体に記録された情報は、例えば、近視野顕微鏡における近視野光検出技術、すなわち、記録媒体上に局在した近視野光を散乱させ、その散乱光の強度変化または位相変化を検出する方法によって再生することが可能である。

[実施の形態3]

- 10 図10は、実施の形態3に係る情報記録装置の情報記録方法を説明する図である。

- 15 図10において、記録プローブ26は、先鋭化された先端を有しており、例えばAFMにおいて使用されているマイクロカンチレバーまたはSTM(走査型トンネル顕微鏡)に使用されているプローブであり、特に金属プローブが好ましい。また、記録媒体3には、例えば、実施の形態1において説明したような相変化記録方式において用いられる相変化膜が形成されている。

記録媒体3の裏面に向けて、好ましくはコヒーレントなレーザ光28を照射し、記録媒体3の表面において近視野光29を生じさせる。ここで、レーザ光28は、記録媒体3の表面にその透過光を生じさせないように、記録媒体3の裏面に対して全反射条件として照射されるのが好ましい。

- 20 記録媒体3の表面に局在した近視野光29の領域に記録プローブ26の先端を挿入し、記録媒体3の所望の位置に近接させることによって、記録プローブ26の先端において近視野光29が散乱され、散乱光(伝搬光)が生じる。この伝搬光のエネルギーは、記録プローブ26の先端近傍において大きな強度分布を有するために、記録プローブ26の先端が近接した記録媒体3の所望の位置において、局在した近視野光29がもたらすエネルギーと重複して、増強エネルギー領域30を生み出す。増強エネルギー領域30は、記録媒体3の所望の位置に
- 25

において、相変化膜を相転移温度に到達させるまでの、近視野光29のみのエネルギーでは為し得なかった加熱をもたらし、記録媒体3上に高密度な情報記録を可能にする。

5 増強エネルギー領域30によって記録された情報を再生するには、前述した情報記録における増強エネルギー領域30が、記録媒体3上に形成された相変化膜を相転移温度に到達させない程度の強度となるような比較的弱い強度のレーザー光28を記録媒体3の裏面に向けて照射する。この比較的弱い強度のレーザー光28は、同じく比較的弱い強度を有する近視野光29を生成する。生成された近視野光29の領域に記録プローブ26の先端を挿入して近視野光29を散乱させ、散乱光(伝搬光)31が得られる。得られる伝搬光31は、集光光学系27によって、図示しない光検出器に導かれる。よって、伝搬光31の強度または位相等から、記録プローブ26の先端が近接した記録媒体3の位置における情報の記録状態が判定され、記録媒体3に記録された情報の再生が達成される。

10

図11は、図10において説明された情報記録を実施する情報記録装置のブロック構成図を示している。なお、図1と共通する部分には同一符号を付している。

15

図11において、記録プローブとしてカンチレバー型光プローブ35が採用されており、カンチレバー型光プローブ35の先端を記録媒体3に近接させる制御系、すなわちプローブ変位検出機構7、スキャン機構8、フィードバック機構9及び回転機構11は、実施の形態1において説明したように制御機構10によって従来のAFM技術同様に制御される。

20

表面に相変化膜が形成された記録媒体3に情報を記録するには、先ず、上記した制御系によって、記録媒体3上の所望の記録位置にカンチレバー型光プローブ35の先端を配置し、記録媒体3に近接させる。続いて、光源34からもたらされるレーザー光28を、記録媒体3の裏面に向けて、特に記録媒体3の表面の所望の記録位置に向けて、好ましくは記録媒体3の裏面に対して全反射条件とな

25

るように照射する。レーザ光28によって記録媒体3上に近視野光が生成され、生成された近視野光の領域に、記録媒体3に近接されたカンチレバー型光プローブ35の先端を挿入する。これによって、前述した増強エネルギー領域が生成され、記録媒体3上の所望の位置に局所的な加熱が達成されて、記録媒体3上

5 への情報の記録が行われる。

なお、上記した情報の記録制御は、カンチレバー型光プローブ35をZ軸方向に制御可能なフィードバック機構9を用いて、記録を行う位置においてはカンチレバー型光プローブ35の先端を記録媒体3の極表面に近接させて記録を行い、記録を行わない位置においてはカンチレバー型光プローブ35をリフトするよう

10 にして実現される。

また、光源34を制御機構10に接続し、レーザ光28の照射時期を制御することによって、所望の記録タイミング、すなわちカンチレバー型光プローブ35の先端が記録媒体3上の記録を行う位置に配置された時にレーザ光28を照射し、記録を行わない位置に配置された時にはレーザ光28を照射しないようにすることによっても情報の記録が可能となる。この場合、特に、カンチレバー型光プローブ35の先端を記録媒体3上に常に接触させる必要はなく、よってフィードバック機構9によるカンチレバー型光プローブ35のZ軸制御として、前述したノンコンタクト制御及びダイナミック制御を採用することができる。

15

以上のように記録された情報を再生するには、前述したように、記録の場合と比較して弱い強度のレーザ光28を記録媒体3の裏面に向けて照射し、比較的弱い強度の近視野光を記録媒体3の表面に生成する。上記した制御系によって、カンチレバー型光プローブ35の先端を、情報を再生する位置に配置し、生成された近視野光の領域に、カンチレバー型光プローブ35の先端を挿入して近視野光を散乱させる。得られる散乱光(伝搬光)31は、集光光学系32によって

20

25 光検出器33に導かれ、制御機構10を介して図示しない信号処理部によって、所望の再生位置すなわちカンチレバー型光プローブ35の先端が近接した記録

媒体3の位置において記録された情報の記録状態が判定される。

また、図12及び図13は、図10及び図11において説明された情報記録方法及びその情報記録装置の変形例を説明する図である。なお、図10及び図11と共通する部分には同一符号を付している。

- 5 図12においては、レーザ光28の照射方向のみが図10における説明と異なっている。レーザ光28を記録媒体3の表面に且つ所望の記録位置に向けて照射することにより、その所望の記録位置一帯に近視野光29が生成される。生成された近視野光29に対する情報記録及び再生における作用は、上述した図10における説明と同様であり、ここでは説明を省略する。また、図13においては、
- 10 レーザ光源34を記録媒体3の表面側に配置し、レーザ光28を記録媒体3の表面に且つ所望の記録位置に向けて照射する点のみが図11における説明と異なっている。レーザ光28を記録媒体3の表面に且つ所望の記録位置に向けて照射し、その所望の記録位置一帯に生成される近視野光29に対する情報記録及び再生における作用は、上述した図11における説明と同様であり、ここでは
- 15 図12同様に説明を省略する。

よって、レーザ光28を記録媒体3の表面すなわち記録面に向けて照射することによっても、情報の記録が可能となる。特にこの場合、レーザ光の記録媒体中への透過を要しないので、レーザ光を十分透過しない記録媒体に対しても情報の記録が可能となる。

- 20 以上に説明した全ての実施の形態において、記録プローブを記録媒体に近接及び走査させる制御として、前述したコンタクト制御、ノンコンタクト制御及びダイナミック制御等が採用可能であるだけでなく、フィードバック制御を行わずに、記録プローブの先端を極小さな力で記録媒体に単に接触させておくのみとしてもよい。

25

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、加熱された部分の物性が変化する材料を記録媒体として採用し、その記録媒体上に近視野顕微鏡において用いられるプローブの先端を配置して、そのプローブから熱を放射するように装置を構成したことによって、記録媒体上の微小な領域における加熱が行え、近視野顕微鏡
5 の技術により近視野光を検出して再生できるような高密度な情報の記録が行える。

また、熱放射手段として電熱素子を用いることにより、その電熱素子を記録プローブに直接配置することができ、効率の良い熱伝達が達成されると共に、装置の構成をよりコンパクトにすることができる。

10 また、熱放射手段としてレーザ光源を用いることによって、記録プローブに加熱照射させる位置を自由に設定でき、従来のAFMに用いられるバネ定数の小さいカンチレバーを使用することができるため、AFM技術におけるコンタクト制御によりプローブ先端を記録媒体表面に近接することができ、記録媒体への加熱量を増加させることができる。

15 また、微小開口を有したプローブを用いることで、熱放射手段として用いられるレーザ光源から発せられるレーザ光を近視野光を生じさせるための光エネルギーとして利用でき、微小な領域のエネルギーを有する近視野光を熱エネルギーとして利用することによって、より高密度な記録が行える。

また、プローブの先端部を除く表面を金属膜により被覆しているので、熱放射
20 手段として用いられるレーザ光源から発せられるレーザ光を光学的に十分閉塞して微小開口に導くことができ、かつレーザ光を近視野光を生じさせるための光エネルギーとして、より効率良く利用でき、より確実な信頼性の高い高密度な情報の記録が行える。

また、プローブの先端からもたらされる熱エネルギーに加えて、記録媒体上
25 への記録位置となる微小な領域への加熱を行うための補助熱放射手段を備えているため、記録媒体上への加熱量の増加が達成され、より確実な信頼性の高

い情報の記録が行える。

また、記録媒体の裏面を照射して記録媒体の表面に生成された近視野光の領域に先鋭化されたプローブの先端を挿入することにより近視野光を散乱させ、その散乱光と近視野光とが重複して生ずる増強エネルギーによって、情報を記録するのに十分な大きさの記録媒体への加熱を達成しているので、近視野顕微鏡の技術により近視野光を検出して再生できるような高密度な情報の記録が行え、かつそのように記録された情報を再生する情報再生装置としての利用も容易に実現できる。

また、記録面となる記録媒体の表面を照射して、同じく記録媒体の表面に近視野光を生成させて増強エネルギーを得て、その増強エネルギーによって記録媒体上への局所的な加熱、すなわち情報の記録を達成しているので、近視野光生成の際に照射光を記録媒体に透過させることなく、すなわち照射光に対して不透明な記録媒体に対しても高密度な情報の記録を可能とする。

また、近視野顕微鏡において用いられるプローブの先端を記録媒体上に近接させ、前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させて、前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させて前記記録媒体を局所的に加熱することにより、記録媒体上の所望の位置において、微小かつ局所的な加熱が行え、高密度な情報の記録を可能とする。

また、プローブの先端からもたらされる熱エネルギーに加えて、その熱エネルギーが放射される同領域に向けて更なる加熱を行うための補助加熱工程を有しているので、より確実に十分な大きさの加熱が行え、信頼性の高い高密度な情報の記録が行える。

また、記録媒体の裏面を照射して記録媒体の表面に近視野光を生成し、生成された近視野光の領域に先鋭化されたプローブの先端を挿入して近視野光を散乱させ、その散乱光と生成された近視野光とが重複されて生じるより大きな熱エネルギーを有した増強エネルギーにより、記録媒体に情報を記録するのに

十分な大きさの加熱が行え、確実に高密度な情報の記録を可能とする。

また、記録面となる記録媒体の表面を照射して同じく記録媒体の表面に近視野光を生成し、その近視野光の領域にプローブの先端を挿入して、記録媒体へのより大きな加熱を達成する増強エネルギーを生成しているので、照射光に対して不透明な記録媒体に対しても確実に高密度な情報の記録を可能とする。

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 近視野光を生成または散乱させるプローブと、
前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、
- 5 前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、
前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させる熱放射手段と、を備え、
前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成しているこ
とを特徴とする情報記録装置。
2. 前記熱放射手段は電熱素子であることを特徴とする請求項1記載の情報
10 記録装置。
3. 前記熱放射手段はレーザ光源であることを特徴とする請求項1記載の情報
記録装置。
4. 前記プローブは、先端部に微小開口が設けられており、該微小開口に向け
て前記レーザ光源からのレーザ光を導入できるように形成されたことを特徴とす
15 る請求項3記載の情報記録装置。
5. 前記微小開口は、前記プローブの先端部を除く表面に金属膜が形成され
ていることを特徴とする請求項4記載の情報記録装置。
6. 前記記録媒体を加熱させる補助熱放射手段を更に含めたことを特徴とす
る請求項1乃至5のいずれか1つに記載の情報記録装置。
- 20 7. 先鋭化された先端を有するプローブと、
前記プローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接手段と、
前記プローブの先端を前記記録媒体上に走査させるプローブ走査手段と、
前記記録媒体の裏面を照射して該記録媒体表面に近視野光を生成させる照
射光源と、を備え、
- 25 前記記録媒体は該表面に加熱によって物性が変化する薄膜を形成しているこ
とを特徴とする情報記録装置。

8. 前記照射光源は、前記記録媒体の表面を照射して該記録媒体表面に近視野光を生成させることを特徴とする請求項7記載の情報記録装置。

9. 近視野光を生成または散乱させるプローブの先端を記録媒体上に近接させるプローブ近接工程と、

5 前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、

前記プローブの先端から熱エネルギーを放射させて前記記録媒体を局所的に加熱し、前記記録媒体上に情報を記録する加熱記録工程と、を含むことを特徴とする情報記録方法。

10 10. 更に、前記記録媒体を補助的に加熱させる補助加熱工程を含むことを特徴とする請求項9記載の情報記録方法。

11. 記録媒体の表面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させる照射工程と、

15 先鋭化されたプローブの先端を記録媒体上に近接させ、前記プローブの先端が前記近視野光の領域に挿入されることにより生じる局所的な増強エネルギーによって前記記録媒体上に情報を記録するプローブ近接工程と、

前記プローブの先端を前記記録媒体上の所望の位置に走査させるプローブ走査工程と、を含むことを特徴とする情報記録方法。

20 12. 前記照射工程は、前記記録媒体の裏面を照射して該記録媒体上に近視野光を生成させることを特徴とする請求項11記載の情報記録方法。

図 1

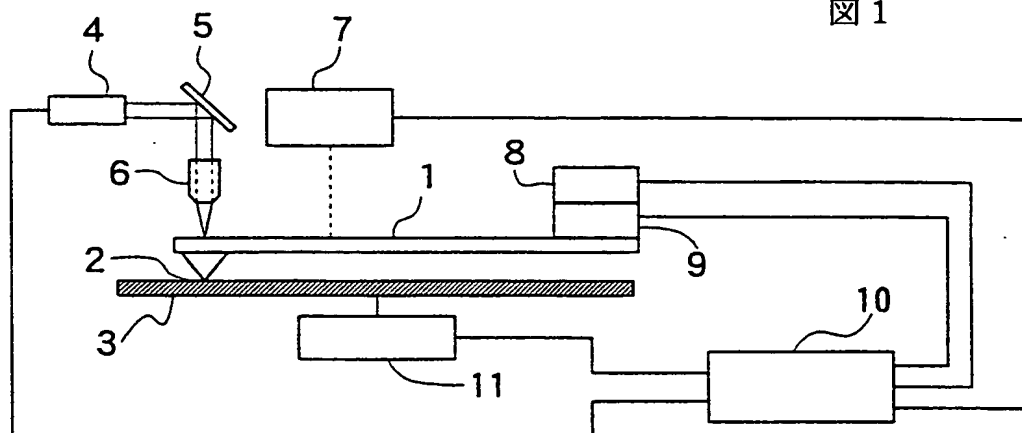


図 2

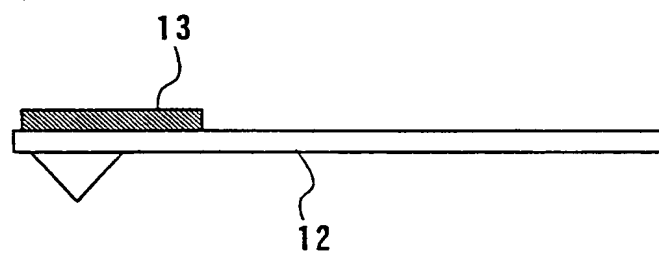
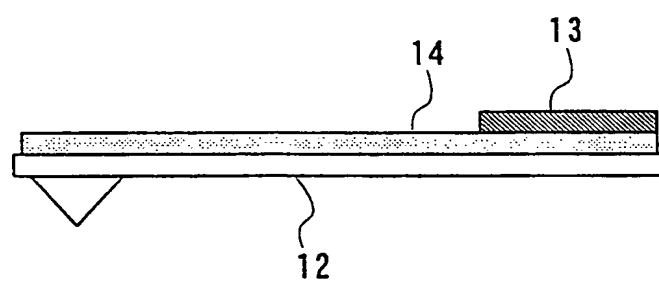


図 3



This Page Blank (uspto)

図 4

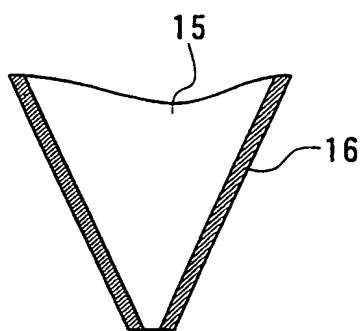


図 5

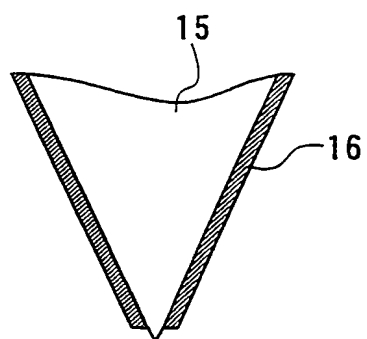
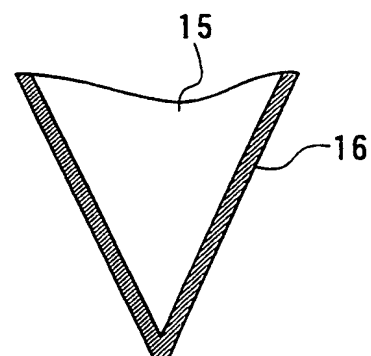


図 6



This Page Blank (uspto)

図 7

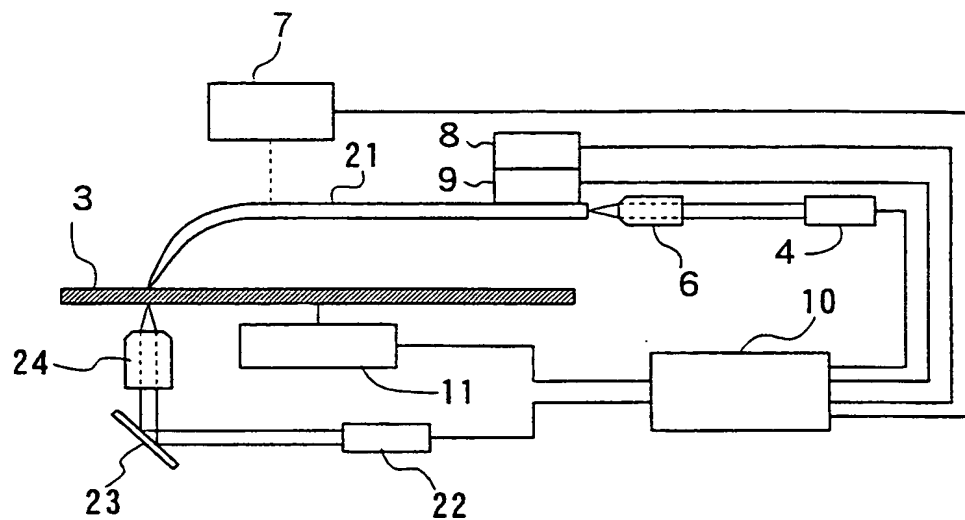


図 8

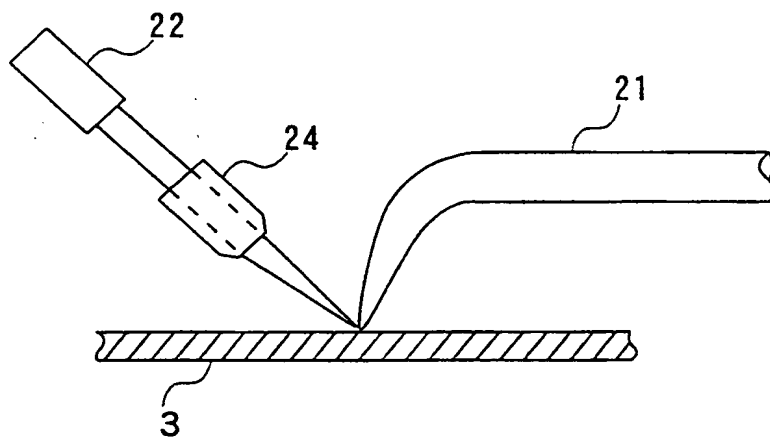
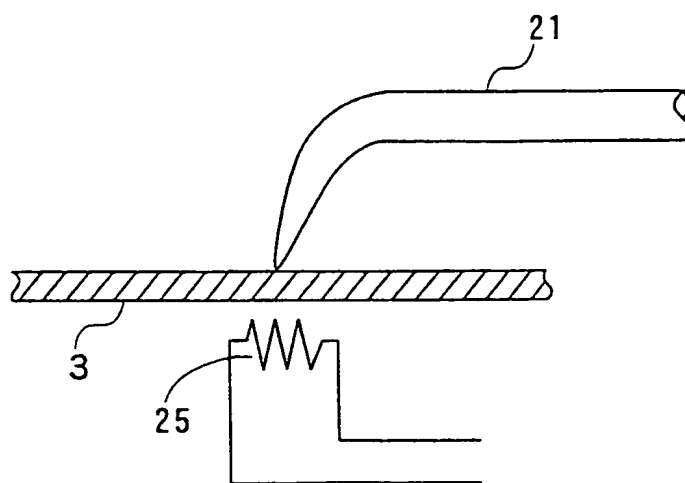


図 9



This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

FIG 1 2

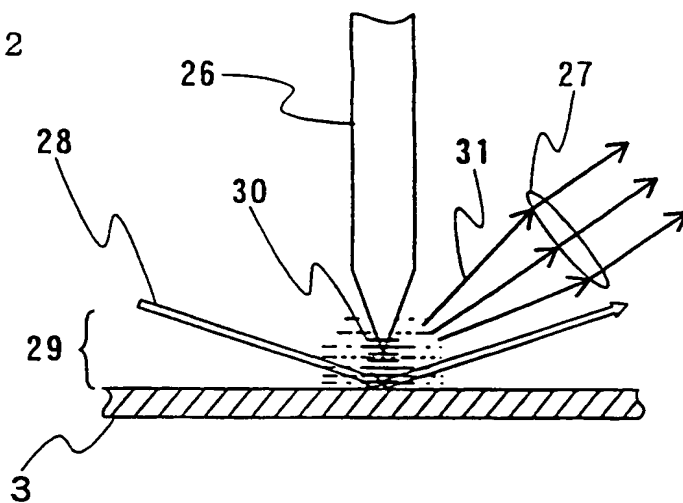
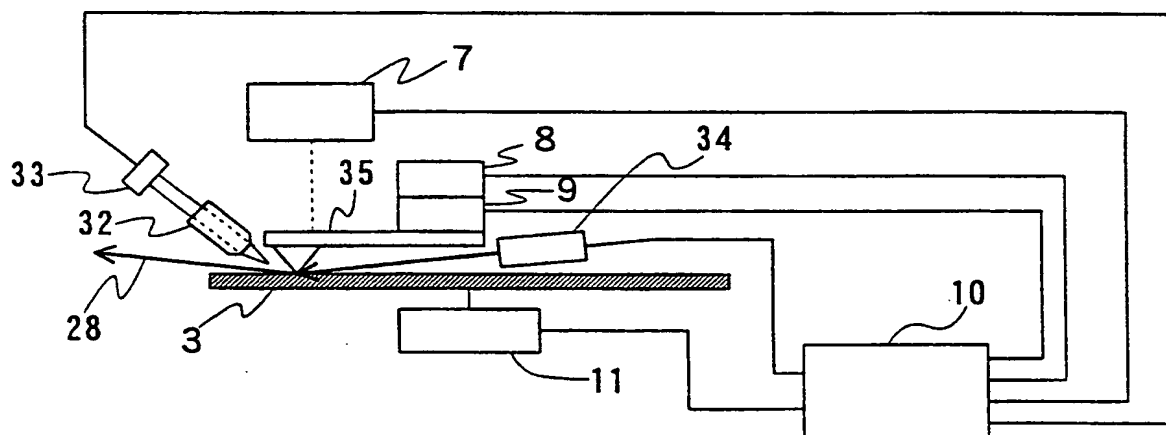


FIG 1 3



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G11B7/00, G11B9/00, G11B11/00, G11B11/12, G11B7/135, G01N37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G11B3/00-3/42, G11B7/00-7/28, G11B9/00-13/06, G01N37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 6-267071, A (Masahiro Irie), 22 September, 1994 (22. 09. 94) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 8-306062, A (Hitachi, Ltd.), 22 November, 1996 (22. 11. 96) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 6-36364, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 February, 1994 (10. 02. 94) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 8-160654, A (The Kanagawa Academy of Science), 21 June, 1996 (21. 06. 96), Par. Nos. [0004], [0005] (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 April, 1999 (23. 04. 99)Date of mailing of the international search report
18 May, 1999 (18. 05. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5,537,372, A (IBM), 16 July, 1996 (16. 07. 96), Fig. 7 (Family: none)	1-6, 9, 10
Y	JP, 8-315434, A (Canon Inc.), 29 November, 1996 (29. 11. 96) (Family: none)	1-6, 9, 10
Y	JP, 63-21182, A (Olympus Optical Co., Ltd.), 28 January, 1988 (28. 01. 88) (Family: none)	6, 10
Y	JP, 2-73526, A (NEC Corp.), 13 March, 1990 (13. 03. 90) (Family: none)	6, 10
X	JP, 7-21564, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 January, 1995 (24. 01. 95) (Family: none)	7, 8, 10, 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁶ G11B 7/00, G11B 9/00, G11B 11/00, G11B 11/12,
G11B7/135, G01N 37/00,

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁶ G11B 3/00-3/42, G11B 7/00-7/28,
G11B 9/00-13/06, G01N 37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年
日本国登録実用新案公報 1994-1999年
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.04.99

国際調査報告の発送日

18.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 和俊



5 Q 9742

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 6-267071, A (入江 正浩) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 8-306062, A (株式会社日立製作所) 22. 11月. 1996 (22. 11. 96) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 6-36364, A (松下電器産業株式会社) 10. 2月. 1994 (10. 02. 94) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	J P, 8-160654, A (財団法人神奈川科学技術アカデミ ー) 21. 6月. 1996 (21. 06. 96) 段落 [0004] 乃至 [0005] (ファミリーなし)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y	US, 5, 537, 372, A (IBM) 16. Jul. 1996 (16. 07. 96) Fig. 7 (ファミリーなし)	1-6, 9, 10
Y	J P, 8-315434, A (キヤノン株式会社) 29. 11月. 1996 (29. 11. 96) (ファミリーなし)	1-6, 9, 10
Y	J P, 63-21182, A (オリンパス光学工業株式会社) 28. 1月. 1988 (28. 01. 88) (ファミリーなし)	6, 10
Y	J P, 2-73526, A (日本電気株式会社) 13. 3月. 1990 (13. 03. 90) (ファミリーなし)	6, 10
X	J P, 7-21564, A (三洋電機株式会社) 24. 1月. 1995 (24. 01. 95) (ファミリーなし)	7, 8, 10, 11

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

MITSUOKA Yasuyuki
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KASAMA Nobuyuki
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NIWA Takashi
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NAKAJIMA Kunio
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

This Page Blank (uspto)

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> FI Finland | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> IN India | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐
- ☐
- ☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

This Page Blank (uspto)

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 10.02.98	H10-28914	JAPAN		
item (2) 20.03.98	H10-72787	JAPAN		
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1) (2)

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY			
Choice of International Searching Authority (ISA) <small>(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):</small>		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date: (day/month/year) Number Country (or regional Office)	
ISA / E P			

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains the following number of sheets: request : 4 description (excluding sequence listing part) : 20 claims : 2 abstract : 1 drawings : 5 sequence listing part of description : Total number of sheets : 32	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1	Language of filing of the international application: English

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). HAYSHI Keinosuke	

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application: 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2): 5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / E P	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received: 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	

Form PCT/RO/101 (last sheet) (July 1998; reprint January 1999) See Notes to the request form

This Page Blank (uspto)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi
Chiba 270-2252
JAPON

RECEIVED

'99, 4, 01

Seiko Instruments Inc.
PATENT Dept.

Date of mailing (day/month/year) 09 March 1999 (09.03.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 98-170	International application No. PCT/JP99/00572

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SEIKO INSTRUMENTS INC. (for all designated States except US)
CHIBA, Norio et al (for US)

International filing date : 10 February 1999 (10.02.99)
Priority date(s) claimed : 10 February 1998 (10.02.98)
20 March 1998 (20.03.98)

Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 26 February 1999 (26.02.99)

List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : US

予備審査請求

8/10

(国際調査報告
台領後校正)

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: K. Takeda Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---



This Page Blank (uspto)

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

This Page Blank (uspto)

PATENT COOPERATION TREATY

WO 99/41741
PCT/JP99/00572

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi
Chiba 270-2252
JAPON

RECEIVED

'99, 9, 01

Seiko Instruments Inc.
PATENT Dept.

Date of mailing (day/month/year) 19 August 1999 (19.08.99)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 98-170			
International application No. PCT/JP99/00572	International filing date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)	Priority date (day/month/year) 10 February 1998 (10.02.98)	
Applicant SEIKO INSTRUMENTS INC. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

EP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 19 August 1999 (19.08.99) under No. WO 99/41741

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

PCT

世界知的所有権機関

国際事務局

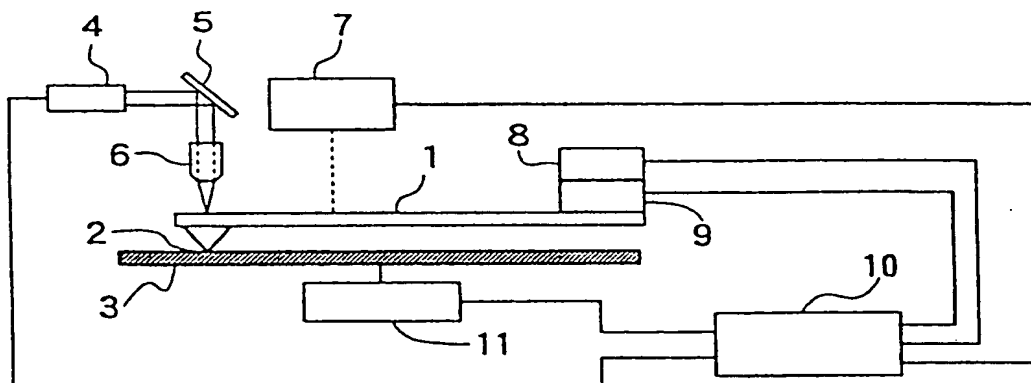
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 G11B 7/00, 9/00, 11/00, 11/12, 7/135, G01N 37/00	A1	(11) 国際公開番号 WO99/41741 (43) 国際公開日 1999年8月19日(19.08.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00572 (22) 国際出願日 1999年2月10日(10.02.99) (30) 優先権データ 特願平10/28914 1998年2月10日(10.02.98) JP 特願平10/72787 1998年3月20日(20.03.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.)[JP/J] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 千葉徳男(CHIBA, Norio)[JP/J] 光岡靖幸(MITSUOKA, Yasuyuki)[JP/J] 笠間宣行(KASAMA, Nobuyuki)[JP/J] 新輪 隆(NIWA, Takashi)[JP/J] 中島邦雄(NAKAJIMA, Kunio)[JP/J] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba, (JP)		(74) 代理人 弁理士 林敬之助(HAYASHI, Keinosuke) 〒270-2252 千葉県松戸市千駄堀1493 Chiba, (JP) (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: INFORMATION RECORDING APPARATUS

(54)発明の名称 情報記録装置



(57) Abstract

An information recording apparatus using near-field scanning optical microscope technology to achieve reliable high-density recording. A near-field scanning optical microscope uses an optical probe (1) having a minute hole (2) in its end. Such a probe is used as a recording probe and irradiated at the end with laser to generate thermal energy in a minute region. The thermal energy is applied to a recording medium (3) that, when heated, changes its physical properties so that information can be recorded in minute areas.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ G11B7/00, G11B9/00, G11B11/00, G11B11/12, G11B7/135, G01N37/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ G11B3/00-3/42, G11B7/00-7/28, G11B9/00-13/06, G01N37/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 6-267071, A (Masahiro Irie), 22 September, 1994 (22. 09. 94) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 8-306062, A (Hitachi, Ltd.), 22 November, 1996 (22. 11. 96) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 6-36364, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 February, 1994 (10. 02. 94) (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
Y A	JP, 8-160654, A (The Kanagawa Academy of Science), 21 June, 1996 (21. 06. 96), Par. Nos. [0004], [0005] (Family: none)	1-6, 9, 10 7, 8, 11 12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 23 April, 1999 (23. 04. 99)		Date of mailing of the international search report 18 May, 1999 (18. 05. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5,537,372, A (IBM), 16 July, 1996 (16. 07. 96), Fig. 7 (Family: none)	1-6, 9, 10
Y	JP, 8-315434, A (Canon Inc.), 29 November, 1996 (29. 11. 96) (Family: none)	1-6, 9, 10
Y	JP, 63-21182, A (Olympus Optical Co., Ltd.), 28 January, 1988 (28. 01. 88) (Family: none)	6, 10
Y	JP, 2-73526, A (NEC Corp.), 13 March, 1990 (13. 03. 90) (Family: none)	6, 10
X	JP, 7-21564, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 24 January, 1995 (24. 01. 95) (Family: none)	7, 8, 10, 11

This Page Blank (uspto)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi
Chiba 270-2252
JAPON

RECEIVED

'99, 9, 21

Seiko Instruments Inc.
PATENT Dept.

Date of mailing (day/month/year)

31 August 1999 (31.08.99)

Applicant's or agent's file reference

98-170

IMPORTANT INFORMATION

International application No.

PCT/JP99/00572

International filing date (day/month/year)

10 February 1999 (10.02.99)

Priority date (day/month/year)

10 February 1998 (10.02.98)

Applicant

SEIKO INSTRUMENTS INC. et al

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE

National : US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

R. Forax

Telephone No. (41-22) 338.83.38

nk

This Page Blank (uspto)